

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-173545

(43)Date of publication of application : 26.06.2001

(51)Int.Cl.

F02N 11/08

B60K 6/02

F02D 29/02

G01R 31/00

(21)Application number : 11-359913

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 17.12.1999

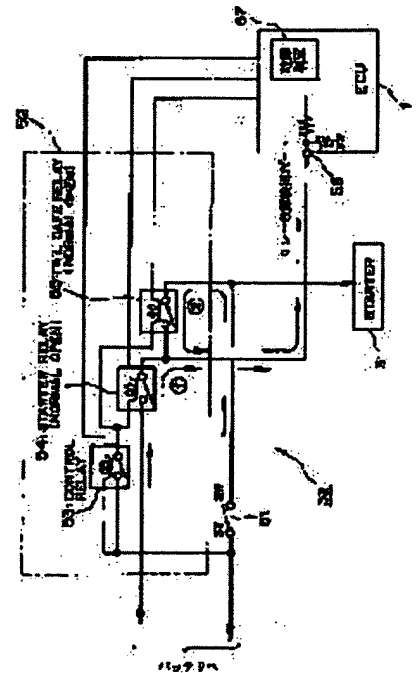
(72)Inventor : KAIHARA KUNIAKI

(54) STARTER CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To assure the detection of a relay failure in a starter circuit and to secure the safety of a vehicle in case of a relay failure.

SOLUTION: This starter circuit comprises a first relay 54 positioned in parallel to a starter switch 51 interposed between a battery and a starter motor 31; a second relay 55 positioned in series with the first relay 54; a current detection means 56 connected between two relays 54 and 55 for detecting an operating control signal and current-carrying state to the relays 54 and 55; and a failure determination means 57 for determining a failure of the first relay 54 and that of the second relay 55 based on the information from the current-carrying state detection means 56.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-173545
(P2001-173545A)

(43) 公開日 平成13年6月26日 (2001.6.26)

(51) Int. Cl.⁷ 識別記号
F 0 2 N 11/08
B 6 0 K 6/02
F 0 2 D 29/02 3 2 1
G 0 1 R 31/00

F I ティー・イー・ド (参考)
F 0 2 N 11/08 X 2 G 0 3 6
F 0 2 D 29/02 3 2 1 A 3 G 0 9 3
G 0 1 R 31/00
B 6 0 K 9/00 C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-358913

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号

(22) 出願日 平成11年12月17日 (1999.12.17)

(72) 発明者 貝原 邦明

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(74) 代理人 100092978

弁理士 真田 有

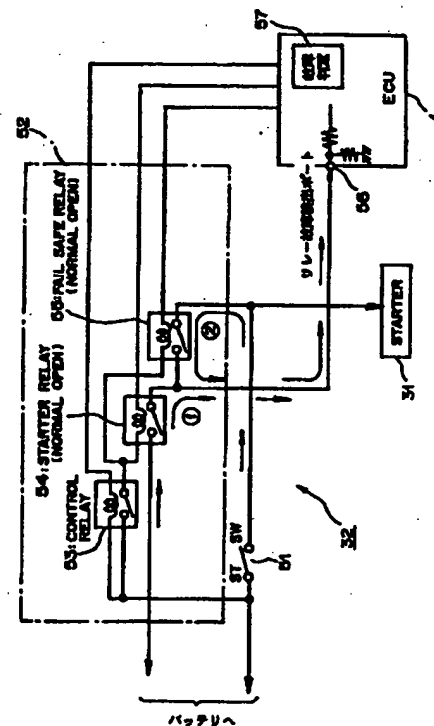
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スタータ回路

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、スタータ回路に関し、リレーの故障を確実に検出するとともに、リレーが故障しても車両の安全性を確実に確保できるようにする。

【解決手段】 バッテリとスタータモータ31との間に介装されたスタータスイッチ51に対して並列に設けられた第1リレー54と、第1リレーに直列に接続された第2リレー55と、2つのリレー54、55の間に接続されて各リレー54、55への作動制御信号及び通電状態を検出する通電状態検出手段56と、通電状態検出手段56からの情報に基づいて第1リレー54及び第2リレー55の故障を判定する故障判定手段57とをそなえて構成する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリとスタータモータとの間に介装されたスタータスイッチに対して並列に設けられた第1リレーと、

該第1リレーに直列に接続された第2リレーと、

該第1リレーと該第2リレーとの間に接続されて該第1及び該第2リレーへの作動制御信号及び通電状態を検出する通電状態検出手段と、

該通電状態検出手段からの情報に基づいて、該第1リレー及び該第2リレーの故障を判定する故障判定手段とをそなえたことを特徴とする、スタータ回路。

【請求項2】 該スタータモータを該第1及び該第2リレーにより作動させる場合には、該第2リレーをオンにした後該第1リレーをオンにし、その後該スタータモータの作動を停止させる場合には、該第1リレーをオフにした後該第2リレーをオフにするように構成されていることを特徴とする、請求項1記載のスタータ回路。

【請求項3】 該第2リレーが該第1リレーと該スタータモータとの間に接続されるとともに、該第1及び該第2リレーへのオン信号が出力されていない状態で該通電状態検出手段により電圧が検出されると、該故障判定手段により該第1リレーが固着故障していると判定されることを特徴とする、請求項1又は2記載のスタータ回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジンを自動停止させたり自動始動させるアイドルストップ車両やハイブリッド車両に用いて好適の、スタータ回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、自動車のアイドリング中にエンジンを自動停止（オートストップ）させて、燃料消費量を抑制して燃費を向上させるアイドルストップ車両や低負荷時にエンジンを自動停止させてモータ走行を行なうハイブリッド車両が開発、提案されている。

【0003】 このうち、アイドルストップ車両では、一般にドライバの停車意思や発進意思をクラッチ操作情報、シフト操作情報、アクセル操作情報及び車速情報等に基づいて判断して、エンジンの自動停止や自動始動（オートスタート）が行なわれる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このようなアイドルストップ車両やハイブリッド車両では、ドライバの始動操作時に用いられるスタータスイッチ以外に、自動停止や自動始動を行なうためにスタータリレーが必要となる。図3は本発明の創案過程で案出されたスタータ回路を示す模式図であり、以下このようなスタータ回路について説明する。バッテリーとスタータモータ（又は単にスタータという）31との間には、一般的なスタータスイッチ51が介装されている。このスタータスイッ

チ51は、ドライバのイグニッションキー操作によりオンオフするスイッチであり、イグニッションキーがエンジン始動位置となると、このスタータスイッチ51が閉じて、バッテリーからスタータ31に電力が供給されてスタータ31が作動する。

【0005】 また、図示するように、バッテリーとスタータ31の間には、スタータスイッチ51と並列接続された自動始動回路52が設けられている。この自動始動回路52は、主に、コントロールリレー53とスタータリレー54とをそなえており、エンジンの自動始動時に用いられる。ここで、コントロールリレー53は、エンジンの運転中や、コントローラ（ECU）1から制御信号（オン信号）の出力時にはスイッチオンとなるように構成されており、以下、コントロールリレー53は常時オン状態であるものとして説明する。

【0006】 また、スタータリレー54は、ECU1からオン信号が出力されるとスイッチオンとなり通電状態となるように構成されている。また、ECU1からオン信号の出力がなくなるとスタータリレー54もオフとなり非通電状態となる。なお、スタータリレー54は、通常時（ECU1からオン信号が出力されないとき）にはオフとなるノーマルオープン型のスイッチとして構成されている。

【0007】 したがって、スタータリレー54にオン信号が出力されると、図中矢印で示す経路で電力がスタータ31に供給されてスタータ31が作動する。また、ECU1からスタータリレー54にオン信号が出力されなくなるとスタータリレー54がオフとなり、スタータ31への電力供給が断たれる。そして、このようなスタータ回路をアイドルストップ車両に適用することにより、エンジンが自動停止（オートストップ）している状態で、所定のエンジン自動始動条件が成立すると、スタータリレー54をオンにしてエンジンを再始動させ、また、その後エンジンの始動が完了すると、スタータリレー54をオフに切り換え、スタータ31の作動を停止させるのである。

【0008】 しかしながら、このように構成されたスタータ回路では、スタータリレー54のオンオフ時にスイッチの接点部分で火花が生じるため、アーク溶接と同様の原理によりスタータリレー54のスイッチがオン状態で固着するおそれがある。また、このようにスタータリレー54がオン状態（通電状態）で固着してしまうと、スタータモータ31が作動しつづけてしまうという課題がある。

【0009】 本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、スタータ回路のリレーの故障を確実に検出するとともに、リレーが故障してもスタータの作動を確実に制御できるようにした、スタータ回路を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明のスタータ回路では、第1リレーを、バッテリーとスタータモータとの間に介装されたスタータスイッチに対して並列に設けるとともに、第1リレーに第2リレーを直列に接続する。これにより、第1リレー及び第2リレーのうち、どちらか一方のリレーが固着故障しても、他方のリレーの作動を制御することでスタータモータの作動及び作動停止を制御することができる。また、第1リレーと第2リレーとの間に、第1及び第2リレーへの作動制御信号及び通電状態を検出する通電状態検出手段を接続することにより、故障判定手段では、通電状態検出手段からの情報に基づいて第1リレー及び第2リレーの故障を判定することができる。

【0011】また、請求項2記載の本発明のスタータ回路では、スタータモータを第1及び第2リレーを用いて作動させる場合には、第2リレーをオンにした後第1リレーをオンにするとともに、その後、スタータモータの作動を停止させる場合には、第1リレーをオフにした後第2リレーをオフにする。そして、このように各リレーのオンオフを制御することにより、スタータモータの作動時及び作動停止時にリレーのオンオフにともない火花が生じたとしても、火花が生じるリレーを第1リレーとすることができる。したがって、第2リレーの固着故障を確実に回避することができ、万一第1リレーが固着故障したとしても、第2リレーによりスタータモータの作動状態を制御することができる。

【0012】また、請求項3記載の本発明のスタータ回路では、第1及び第2リレーへのオン信号が出力されていないにも関わらず、通電状態検出手段で電圧が検出されると、故障判定手段により第1リレーが固着故障していると判定される。つまり、第1及び第2リレーへのオン信号が出力されていない場合には、各リレーが正常状態であれば各リレーとも非通電状態となり、電圧は検出されない。これに対して、電圧が検出されれば、通電状態検出手段が接続されたバッテリー側の第1リレーがオン状態であることを示している。したがって、この場合には、第1リレーが固着故障していると判定するのである。なお、この場合には、ドライバに音声や警告灯によりドライバに警告を発するのが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面により、本発明の一実施形態にかかるスタータ回路について説明すると、本実施形態は、本発明のスタータ回路をアイドルストップ車両に適用したものであり、図1は本発明が適用される車両の制御系を機能的に示す模式的なブロック図、図2はその要部構成を示す模式的な回路図である。

【0014】本実施形態にかかるスタータ回路は、エンジン（内燃機関）のアイドル運転時にエンジンを自動停止させたりその後エンジンを自動始動させるようなアイドルストップ車両に適用されており、図1に示すよう

に、エンジンの制御手段（ECU）1には、エンジン自動停止手段2とエンジン再始動手段3とがそなえられている。

【0015】また、エンジン再始動手段3は、通常時再始動手段3aと強制再始動手段3bと強制再始動禁止手段3cとをそなえている。これらの通常時再始動手段3a、強制再始動手段3b及び強制再始動禁止手段3cには、それぞれ通常時再始動条件（又は始動基本条件）、強制再始動条件（又は強制始動条件）及び強制再始動禁止条件（又は再始動禁止条件）が設定されており、この強制再始動禁止条件が成立していない状態下において、通常時再始動条件が成立するか又は強制再始動条件が成立すると、エンジンが再始動するようになっている。

【0016】このため、ECU1には、車両の車速Vを検出する車速センサ（車速検出手段）10と、アクセルペダルの踏み込みを検出するアクセルセンサ11と、変速機がニュートラル（中立）となるとこれを検出するニュートラルスイッチ（ニュートラル検出手段）12と、クラッチペダルの踏み込みを検出するクラッチスイッチ（クラッチ操作状態検出手段）13と、エンジン回転速度 N_e を検出するエンジン回転速度センサ（回転速度検出手段）14と、冷却水の温度 T_w を検出する水温センサ15と、エアコンのコンプレッサの作動状態を制御するエアコンECU16と、車両のライトの点灯を検出するライトスイッチ17と、車両の電氣的負荷を検出する電流センサ18と、外気温度 T_a を検出する温度センサ19aと、吸気温度 T_{in} を検出する吸気温度センサ19bと、触媒温度 T_c を検出する触媒温度センサ19cと、燃料の噴射圧力 P_f を検出する燃圧センサ20と、ブレーキ装置のマスタバック負圧を検出する負圧センサ21と、イグニッションキーの位置を検出するイグニッションキーセンサ22と、アイドルストップ機能全体をオンオフするメインスイッチ23とが接続されている。

【0017】メインスイッチ23は、例えばインストールメントパネルに設けられたオンオフスイッチであって、イグニッションキーオン後に、ドライバが手動でオフに切り換えることで、アイドルストップの機能全体をキャンセルすることができるようになっている。そして、ECU1のエンジン自動停止手段2及びエンジン再始動手段3では、上記各センサ類10～23からの情報に基づいて、エンジン停止制御信号及びエンジン再始動信号を設定し、イグニッションコイル30やスタータモータ（又は、単にスタータともいう）31に出力するようになっている。

【0018】次に、エンジンの自動停止（オートスタート）及び自動始動（オートスタート）の基本ロジックについて説明する。まず、ECU1では、イグニッションキーがオンとなると必ず一旦メインスイッチ23をオンに設定して、エンジンの自動停止及び自動再始動を実行しうるアイドルストップスタンバイ状態を設定するよう

になっている。このアイドルストップスタンバイ状態は、自動停止及び自動始動を行なう際の最も基本的な条件であって、以下で説明するエンジンの自動停止条件及び自動始動条件は、いずれもアイドルストップスタンバイ状態であることが前提となっている。

(1) エンジン自動停止条件

エンジン自動停止手段2には、後述するような種々の条件が設定されているが、本実施形態では、特に、自動停止基本条件と自動停止許可条件との2つに大別することができ、これら自動停止基本条件及び自動停止許可条件が両方とも成立すると、エンジン自動停止手段2ではイグニッションコイル30にエンジン停止信号を発して、エンジンを停止させるようになっている。

【0019】このうち、自動停止基本条件は、ドライバの車両停止意思を判定するものであり、下記(1)～(4)の条件が全て成立すると自動停止基本条件が成立したと判定されるようになっている。

- (1) 車速がない(車速 $V=0\text{ km/h}$)
- (2) シフト位置がニュートラル
- (3) クラッチが完全接続(足を離している)
- (4) アイドリング状態

また、自動停止許可条件は、車両の状態が快適性や安全性を損なわない状態であるか否かを判定するために設けられたものであり、以下の(1)～(9)が全て成立した場合に自動停止許可条件が成立したと判定されるようになっている。

- (1) 前回の再始動後所定時間(10sec)経過：ドライバの違和感排除のため
- (2) 暖機運転完了(水温 $T_w \geq$ 所定値 T_1)：迅速始動性確保のため
- (3) エアコンコンプレッサ非作動：空調機能確保のため
- (4) ヘッドライトオフ：照度確保のため
- (5) 電気負荷所定値以下：バッテリー保護のため
- (6) マスタバック負圧所定値以上(大気圧との差圧 \geq 所定値)：ブレーキ力確保のため
- (7) 水温所定値以下もしくは吸気温度所定値以下：自着火を回避し迅速な始動性確保のため
- (8) 触媒温度所定値以上(触媒温度 $T_c \geq$ 所定値 T_{c1})：触媒の活性化確保のため
- (9) 外気温度所定値以下のときにヒータが非作動状態：空調機能確保のため

そして、上述のように自動停止基本条件(1)～(4)が全て成立し、これに加えて自動停止許可条件(1)～(9)の全てが成立した場合のみ、ECU1では、エンジンの作動停止信号を燃料噴射制御手段30に出力して、エンジンを自動停止させるようになっている。

【0020】(2) エンジン再始動条件

次に、本発明のエンジン再始動条件について説明すると、上述したように、エンジン再始動手段3は、通常時再始動手段3a、強制再始動手段3b及び強制再始動禁

止手段3cをそなえている。まず、これらのうちの通常時再始動手段3aについて説明すると、通常時再始動手段3aには、ドライバの車両発進意思を判定する条件として以下の(1)、(2)の条件が設定されており、これら2つの条件がともに成立すると通常時再始動条件が成立したと判定するようになっている。

- (1) シフト位置がニュートラルであること。
- (2) クラッチを所定量踏み込んでいること(クラッチスイッチオフ)。

【0021】上記(1)はエンジン再始動時の絶対的な前提条件であり、車両の安全性を確保するうえで必要な最低限の条件である。次に、強制再始動手段3bについて説明すると、この強制再始動手段3bには以下の(1)～(10)の条件が設定されている。ここで、強制再始動手段3bは、上記通常時再始動手段3aでドライバの発進意思が判定されない場合であっても、車両の安全性や快適性を確保するためにエンジンを強制的に再始動させるものであって、シフト位置がニュートラルであることを前提条件として、以下の(1)～(9)の条件のうち、いずれか1つでも成立すると、強制始動条件が成立したと判定してエンジンを再始動させるようになっている。

- (1) 車速発生：ブレーキ力確保のため
- (2) 水温が所定値以下(水温 $T_w \leq T_2$, $T_2 < T_1$)：迅速始動性確保のため
- (3) エアコンコンプレッサ作動させる必要が生じた(室温が上昇してエアコンコンプレッサを作動させる必要がある場合)：空調機能確保のため
- (4) ヘッドライトオン：照度確保のため
- (5) 電気負荷所定値以上(瞬間最大消費電流値 $I \geq$ 所定値 $I_1 \times 5\text{ sec}$ 又はバッテリー積算消費電流値 $\Sigma I \geq$ 所定値)：バッテリー保護
- (6) マスタバック負圧所定値以下(大気圧との差圧 \leq 所定値)：ブレーキ力確保のため
- (7) 水温が所定値以上又は吸気温度が所定値以上(水温 $T_w \geq$ 所定値 T_3 , 吸気温度 $T_{in} \geq$ 所定値)：始動性確保のため
- (8) 触媒温度所定以下(触媒温度 $T_c \leq$ 所定値 T_{c1})：触媒活性化温度確保のため
- (9) 外気温度が所定値以下でヒータ作動：空調機能確保のため
- (10) 燃圧が所定値以下：迅速始動性確保のため

次に、強制再始動禁止手段3cについて説明すると、この強制再始動禁止手段3cには、以下のようなエンジン再始動を禁止する条件(再始動禁止条件)が設けられている。

- (1) エンジン停止後所定時間以内：スタータ31の保護
この再始動禁止条件を設けた理由について簡単に説明すると、エンジンの停止直前時には、ある気筒のピストンが上死点直前まで来たときに上死点を越えられずに、僅かな角度だけクランクシャフトが逆転してエンジンが停

止する場合があります、このようなクランクシャフトの逆転時にスタータのピニオンギアをフライホイールに噛み合わせるとピニオンギアの歯が欠けてしまうことが考えられる。そこで、本装置では、エンジンが停止してから所定時間経過するまでは、他のエンジン再始動条件が成立しても、これに優先してエンジンの再始動を禁止するようになっているのである。

【0022】そして、上述したように、再始動禁止条件が成立していない状態下（即ち、エンジン停止後所定時間が経過後）において、通常時再始動条件(1)、(2)が両方とも成立するか、又はクラッチがニュートラル状態において、強制再始動条件(1)～(10)のいずれか1つでも成立すると、エンジンが再始動するようになっている。

(3) フェイルセーフ機構

次に、本発明の要部について説明すると、図1に示すように、ECU1とスタータ31との間には、スタータ31を作動させるためのリレー回路32が設けられている。

【0023】ここで、このリレー回路32について図2を用いて説明すると、このリレー回路32には、ドライバの操作によりエンジンを始動させるための一般的なスタータスイッチ51と、このスタータスイッチ51と並列に接続された自動始動回路52とが設けられている。スタータスイッチ51は、図示しないバッテリーとスタータ31との間に介装されており、イグニッションキーセンサ22によりイグニッションキーがエンジン始動位置となると、スイッチが閉じてバッテリーからの電力をスタータ31に供給し、スタータ31を作動させるようになっている。

【0024】また、自動始動回路52も図示しないバッテリーとスタータ31との間に介装されており、主に、コントロールリレー53とスタータリレー（第1リレー）54とフェイルセーフリレー（第2リレー）55とをそなえている。フェイルセーフリレー55はスタータリレー54とスタータモータ31との間に設けられ、且つフェイルセーフリレー55に対して直列に接続されている。また、スタータリレー54及びフェイルセーフリレー55は、ノーマルオープン型のスイッチとして構成されている。また、コントロールリレー53は、エンジンの運転中には基本的にオンとなるリレーであって、以下、コントロールリレー53については常時スイッチオン状態となっているものとして説明する。

【0025】また、ECU1では、スタータリレー54及びフェイルセーフリレー55に対して、それぞれ独立してオン信号を出力することができるよう構成されており、ECU1からスタータリレー54及びフェイルセーフリレー55に対してオン信号が出力されると、各リレー54、55がそれぞれスイッチオンとなり通電状態となるように構成されている。

【0026】そして、スタータリレー54及びフェイルセーフリレー55がともにオン状態となると、バッテリーからスタータ31に電力が供給されてスタータ31が作動するようになっている。また、ECU1からスタータリレー54又はフェイルセーフリレー55へオン信号が出力されなくなると、スタータ31への電力供給が断たれてスタータ31の作動が停止するようになっている。

【0027】このように、自動始動回路52をスタータスイッチ51に対して併設することにより、エンジンが自動停止している状態下でエンジン再始動条件（自動始動条件）が成立したときに、スタータリレー54及びフェイルセーフリレー55をオンにすることでエンジンを再始動させることができ、また、その後エンジンの始動が完了すると、各リレー54、55をオフに切り換えることでスタータ31の作動を停止させることができるのである。

【0028】ところで、発明が解決しようとする課題の欄でも述べたとおり、スタータリレー54のみを設けた場合（図3参照）は、このスタータリレー54のオンオフ時にスイッチの接点部分で火花が生じ、スタータリレー54がオン状態で固着するおそれがあった。また、このようにスタータリレー54がオン状態（通電状態）で固着してしまうと、スタータモータ31が作動しつづけてスタータモータ31を停止させる手段がないという課題があった。

【0029】そこで、本発明のスタータ回路では、上述のようにスタータリレー54に対してフェイルセーフリレー55を直列に接続することで、仮にどちらか一方のリレーが固着故障しても、他方のリレーでスタータモータ31の作動を制御することができるようになっている。また、各リレー54、55のオンオフ時に後述するように時間差（ディレイ）を設定することで、仮にスタータリレー54が固着故障を起こしても、フェイルセーフリレー55の固着故障を確実に防止して、このフェイルセーフリレー55でスタータモータ31の作動及び作動停止を行なうようになっているのである。すなわち、エンジンの再始動時には、ECU1では、まずフェイルセーフリレー55にオン信号を出力し、その後所定時間（例えば30msec）経過後に、スタータリレー54にオン信号を出力するようになっている。また、スタータ31の作動停止時には、上述とは逆に、まずスタータリレー54をオフにしてから所定時間（例えば30msec）経過後に、フェイルセーフリレー55をオフにするようになっている。

【0030】そして、このように2つのリレー54、55のオンオフ時に時間差を設け、スタータ31の始動時には、スタータリレー54をフェイルセーフリレー55よりも後にオンするとともに、スタータ31の停止時にはスタータリレー54をフェイルセーフリレー55よりも先にオフにすることにより、スタータモータ31の作

できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかるスタータ回路が適用される車両の制御系を機能的に示す模式的なブロック図である。

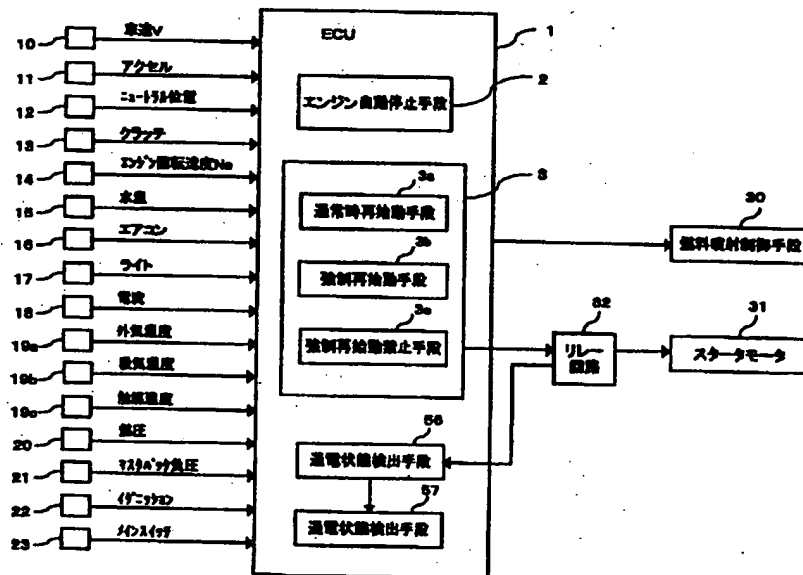
【図2】本発明の一実施形態にかかるスタータ回路の要部構成を示す模式的な回路図である。

【図3】本発明の創案過程で案出されたスタータ回路を示す模式図である。

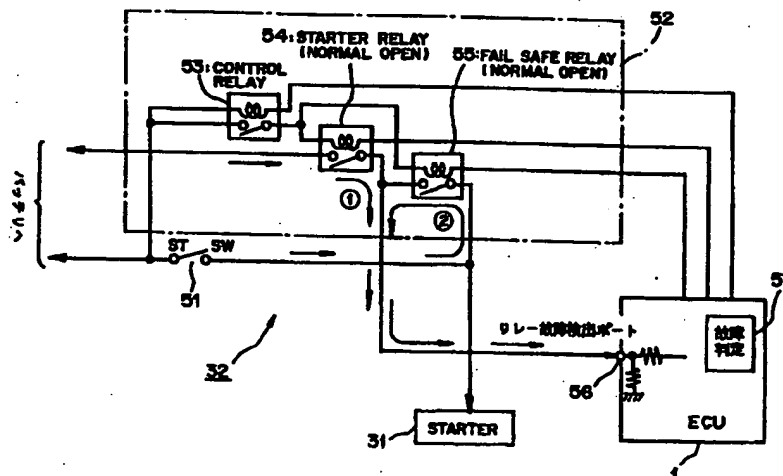
【符号の説明】

- 1 ECU
- 31 スタータモータ
- 32 リレー回路
- 51 スタータスイッチ
- 52 自動始動回路
- 53 コントロールリレー
- 54 スタータリレー（第1リレー）
- 55 フェイルセーフリレー（第2リレー）
- 56 リレー故障検出ポート（通電状態検出手段）
- 57 故障判定手段

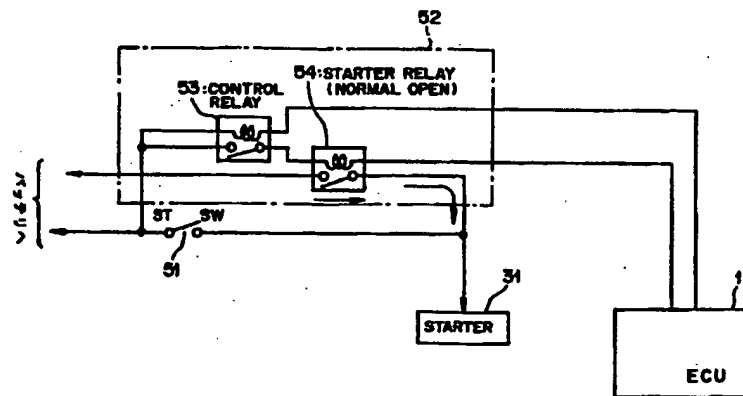
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G036 AA14 BA12 BB07 CA06
 3G093 AA01 AA07 AA16 BA11 BA21
 BA22 BA24 CA02 CA04 CA12
 CB01 DA01 DA04 DA05 DA06
 DA12 DB05 DB09 DB10 DB12
 DB19 DB20 DB23 DB25 EA00
 EB00 EC02 FB04 FB05